

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83103277.6

 (51) Int. Cl.³: **G 02 B 7/26**
H 02 G 15/14

(22) Date de dépôt: 05.04.83

(30) Priorité: 09.04.82 FR 8206242

 (43) Date de publication de la demande:
 19.10.83 Bulletin 83/42

 (84) Etats contractants désignés:
 DE FR GB IT

 (71) Demandeur: **LES CABLES DE LYON** Société anonyme
 dite:
 170 quai de Clichy
 F-92111 Clichy Cedex(FR)

 (72) Inventeur: **Mignien, Georges**
 11, rue de la Passerelle
 F-62100 Calais(FR)

 (74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen et al.**
 Zeppelinstrasse 63
 D-8000 München 80(DE)

(54) Dispositif de raccordement des extrémités de deux câbles sous-marins à fibres optiques et son procédé de fabrication.

(57) Dispositif de raccordement des extrémités de deux câbles sous-marins à fibres optiques chaque câble comprenant : un coeur optique constitué d'un fil porteur recouvert d'un jonc rainuré hélicoïdalement en matière plastique ou s'insèrent des fibres optiques ; un ruban de protection entourant le coeur optique, un ensemble-voûte en fils d'acier, un tube de cuivre rétreint sur l'ensemble-voûte et une gaine isolante en matière plastique.

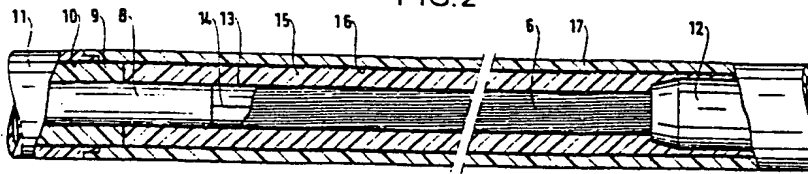
Ce dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend, deux joncs lisses (22, 22') collés aux extrémités de chaque câble sur le fil porteur (2, 2'), autour desquels sont enroulées les

fibres optiques (4, 4'), soudées individuellement l'une à l'autre et protégées par des rubans (23, 23'), deux tubes fendus (24, 24') recouvrant les fibres optiques enrubannées aux extrémités de chaque câble, un fourreau (19) autour duquel sont recablés les extrémités de chaque ensemble-voûte et un manchon (12) collé et/ou serti sur les extrémités de chaque ensemble-voûte.

L'invention concerne aussi son procédé de fabrication.

L'invention est principalement utilisée dans les liaisons sous-marines à câbles à fibres optiques.

FIG.2



Dispositif de raccordement des extrémités de deux câbles sous-marins à fibres optiques et son procédé de fabrication

La présente invention concerne un dispositif de raccordement des extrémités de deux câbles sous-marins à fibres optiques chaque câble comprenant un coeur optique constitué d'un fil porteur recouvert d'un
5 jonc rainuré hélicoïdalement en matière plastique où s'insèrent des fibres optiques ; un ruban de protection entourant le coeur optique ; un ensemble voûte en fils d'acier ; un tube de cuivre rétreint sur l'ensemble-voûte ; une gaine isolante en matière thermoplastique.

10 Elle concerne aussi un procédé de fabrication d'un tel dispositif.

On connaît selon une suggestion faite antérieurement, différents dispositifs de raccordement de deux extrémités de câbles pour la réalisation d'une réparation d'un câble endommagé, formés par des boîtes
15 de raccordement occupant un volume appréciable et ayant un diamètre extérieur de l'ordre de 150 mm et une longueur d'environ 1,30 m.

De plus, cette boîte de raccordement est tout à fait rigide, et cela complique le passage de la boîte sur un davier, lors du bobinage dudit câble. Ces boîtes ne sont utilisables que pour une réparation
20 possible après fabrication complète du câble.

L'invention permet de remédier à de tels inconvénients, en proposant un dispositif et un procédé permettant la réparation d'un câble, dans les différents stades de sa fabrication ayant lieu après isolation par une première gaine isolante en matière thermoplastique.

25 Elle permet en outre de réaliser un raccordement qui garde l'aspect géométrique et dimensionnel du câble sans augmenter sa rigidité, facilitant ainsi son passage sur un davier.

Le dispositif de raccordement selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend :

30 a/ deux joncs lisses en matière plastique, collés aux extrémités de chaque câble sur le fil porteur, autour desquels sont enroulées les extrémités des fibres optiques soudées individuellement l'une à l'autre et protégées par deux rubans,

b/ deux tubes fendus en matière plastique, recouvrant les fibres optiques enrubannées aux extrémités de chaque câble,
35

- 2 -

c/ un fourreau autour duquel sont recablés les extrémités de chaque ensemble-voûte,

d/ un manchon collé et/ou serti sur les extrémités de chaque ensemble-voûte.

5 Avantageusement il comprend un remplissage de l'espace laissé libre entre les extrémités de chaque ensemble-voûte, le fourreau et le manchon ainsi qu'un remplissage des extrémités du manchon, par une colle.

10 Le procédé de fabrication d'un dispositif de raccordement selon l'invention est caractérisé en ce que :

a/ on élimine à chaque extrémité de câble sur une longueur très supérieure à celle désirée pour ledit raccordement, la gaine isolante le tube de cuivre rétreint, on décâble l'ensemble-voûte, on élimine sur une longueur également très supérieure à celle désirée pour ledit
15 raccordement, le jonc rainuré en laissant à nu les fibres optiques et le fil porteur,

b/ on engage sur une extrémité de câble le fourreau et le manchon,
c/ on place à chaque extrémité de câble les joncs lisses,
d/ on raccorde les fibres optiques une à une par une soudure et on les
20 enroule de part et d'autre de la soudure sur chaque jonc lisse,
e/ on met en place les rubans souples de protection sur les fibres puis les tubes fendus sur les rubans,

f/ on ramène le fourreau au centre du raccordement en recouvrant chaque extrémité de tube fendu puis on recâble chaque ensemble-voûte
25 sur le fourreau,

g/ on ramène le manchon au centre du raccordement, sur les extrémités de chaque ensemble-voûte.

De préférence on remplit l'espace laissé libre entre les extrémités de chaque ensemble-voûte le fourreau et le manchon ainsi que les
30 extrémités du manchon, par une colle.

Il est décrit ci-après, à titre d'exemple et en référence aux figures du dessin annexé, un dispositif de raccordement et un procédé de fabrication d'un tel dispositif de raccordement des extrémités de

deux câbles possédant chacun un conducteur de retour et une gaine de protection en matière thermoplastique enrobant ledit conducteur de retour.

5 Les figures 1A et 1B représentent, en perspective, une extrémité de chaque câble avec ses différents composants.

La figure 2 représente en coupe partielle le dispositif de raccordement selon l'invention pour un câble et les différentes couches reconstituées.

10 La figure 3 représente à plus grande échelle un détail du dispositif de raccordement selon la figure 2.

Dans les figures 1A et 1B l'extrémité de chaque câble comprend un coeur optique 1, 1' constitué d'un fil porteur 2, 2' recouvert d'un jonc rainuré 3, 3' hélicoïdalement en matière plastique où s'insèrent les fibres optiques 4, 4'. Ledit coeur optique est recouvert d'un ruban de protection 5, 5' puis un ensemble voûte 6, 6' en fils d'acier, composé d'une première voûte 6A, 6'A et d'une deuxième voûte 6B, 6'B, est maintenu serré sur le coeur optique par deux frettes 7A, 7'A et 7B, 7'B pour éviter le décâblage dudit ensemble-voûte avant le raccordement. Un tube de cuivre 8, 8' est rétreint sur l'ensemble voûte, recouvert d'une gaine isolante 9, 9'. Dans cette forme de réalisation, le câble comprend un conducteur de retour 10, 10' recouvert d'une gaine de protection 11, 11'.

20 Dans la figure 2, représentant une extrémité de câble, l'extrémité d'un manchon 12 enserre l'ensemble-voûte 6. Le tube de cuivre 8 rétreint sur la voûte est reconstituée par une bande de cuivre 13 soudée longitudinalement au moyen d'une soudure 14.

25 Un moulage 15 en matière thermoplastique raccorde la gaine isolante 9 de cet extrémité de câble et la gaine isolante de l'extrémité de l'autre câble non représenté. Dans cette forme de réalisation comprenant un conducteur de retour, une tresse ou bande métallique 16 raccorde le conducteur de retour 10 de cet extrémité de câble et le conducteur de retour de l'extrémité de l'autre câble non représenté, et un manchon thermorétractable 17 raccorde la gaine de protection 11 de cet extrémité de câble et la gaine de protection de l'extrémité de l'autre câble non représenté.

Dans la figure 3, représentant l'intérieur du manchon 12 et les différentes couches reconstituées, les fibres optiques 4, 4' sont raccordées par soudure et protégées par un manchon 21.

5 Les fibres 4 sont enroulées sur un jonc lisse 22 lui-même collé sur le fil porteur 2, et elles sont protégées par un ruban 23 équivalent au ruban 5 de la figure 1A. Un tube fendu 24 recouvre le ruban 23.

Il en est de même pour les fibres 4', enroulées sur un jonc lisse 22' lui-même collé sur le fil porteur 2', et protégées par un ruban 23' équivalent au ruban 23. Un tube fendu 24' recouvre le ruban 23'.

10 Les deux extrémités des tubes fendus 24, 24' sont recouvertes par un fourreau 19. Les extrémités des ensembles-voûte sont recâblées sur ledit fourreau. Le manchon 12 recouvre les extrémités des ensembles-voûte et est rempli d'une colle 20. Deux bandes de cuivre 13, 13' de chaque côté du manchon, soudées longitudinalement, reconstituent le tube de cuivre 8, 8' rétreint de chaque extrémité de câble.

15 Un moulage de reconstitution 15 en matière thermoplastique assure la continuité des gaines isolantes 9, 9' de chaque extrémité de câble. Dans cette forme de réalisation une bande 16 de métal conducteur soudée longitudinalement assure la continuité du conducteur de retour 10, 10', et un manchon thermorétractable 17 assure la continuité de la gaine de protection 11, 11' de chaque extrémité de câble.

20

La fabrication du dispositif qui vient d'être décrit s'effectue comme suit :

25 On élimine à chaque extrémité de câble sur une longueur très supérieure à celle désirée pour ledit raccordement, la gaine de protection 11, le conducteur de retour 10, la gaine isolante 9, le tube de cuivre rétreint 8.

30 On décâble l'ensemble-voûte 6 et on élimine le jonc rainuré 3, à chaque extrémité de câble sur une longueur très supérieure à celle désirée pour ledit raccordement en laissant à nu les fibres optiques 4 et le fil porteur 2.

On engage sur une extrémité de câble, le fourreau 19 et le manchon 12.

35 On place à chaque extrémité de câble les deux joncs lisses 22, 22' sur les deux fils porteurs 2, 2'.

On raccorde les fibres optiques une à une par soudure et on protège chaque soudure par un manchon 21, et on les enroule de part et d'autre de la soudure sur chaque jonc lisse.

5 On met en place les rubans souples 23, 23' sur les fibres, puis les tubes fendus sur les rubans.

On ramène le fourreau 19 au centre du raccordement en recouvrant chaque extrémité de tube fendu puis on recâble chaque ensemble-voûte sur le fourreau.

10 On ramène le manchon 12 au centre du raccordement sur les extrémités de chaque ensemble-voûte.

On remplit l'espace laissé libre entre les extrémités de chaque ensemble-voûte le fourreau et le manchon ainsi que les extrémités du manchon par une colle 20.

15 On reconstitue le tube de cuivre rétreint 8, 8' jusqu'au niveau du manchon 12 en plaçant de part et d'autre de celui-ci deux bandes de cuivre 13, 13' soudées longitudinalement par deux soudures 14, 14'.

On assure la continuité de la gaine isolante 9, 9' de chaque extrémité de câble par un moulage 15 en matière thermoplastique sur toute la longueur du raccordement.

20 Dans cette forme de réalisation, on assure la continuité du conducteur de retour de chaque extrémité de câble par une bande 16 de métal conducteur soudée longitudinalement, et on assure la continuité de la gaine de protection de chaque extrémité de câble par un manchon thermorétractable 17.

25 Bien entendu, on peut, sans sortir du cadre de l'invention, utiliser une tresse métallique pour raccorder les conducteurs de retour de chaque extrémité de câble, ou raccorder les extrémités de deux câbles ne possédant pas de conducteur de retour, le dispositif et le procédé s'en trouve alors simplifié.

30

35

REVENDECATIONS

- 1/ Dispositif de raccordement des extrémités de deux câbles sous-marins à fibres optiques chaque câble comprenant un coeur optique (1, 1') constitué d'un fil porteur (2, 2') recouvert d'un
5 jonc (3, 3') rainuré hélicoïdalement en matière plastique où s'insèrent des fibres optiques (4, 4') ; un ruban de protection (5, 5') entourant le coeur optique ; un ensemble voûte (6, 6') en fils d'acier ; un tube de cuivre rétreint (8, 8') sur l'ensemble-voûte ; une gaine isolante en matière thermoplastique (9, 9'), caractérisé en
10 ce qu'il comprend :
- a/ deux joncs lisses (22, 22') en matière plastique, collés aux extrémités de chaque câble sur le fil porteur (2, 2'), autour desquels sont enroulées les extrémités des fibres optiques (4, 4') soudées
15 individuellement l'une à l'autre et protégées par deux rubans (23, 23')
- b/ deux tubes fendus (24, 24') en matière plastique, recouvrant les fibres optiques enrubannées aux extrémités de chaque câble
- c/ un fourreau (19) autour duquel sont recablés les extrémités de chaque ensemble-voûte (6, 6')
- 20 d/ un manchon (12) collé et/ou serti sur les extrémités de chaque ensemble-voûte.
- 2/ Dispositif de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un remplissage de l'espace laissé libre entre les extrémités de chaque ensemble-voûte, le fourreau et le manchon ainsi
25 qu'un remplissage des extrémités du manchon, par une colle (20).
- 3/ Dispositif de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend, de chaque côté du manchon, deux bandes de cuivre (13, 13') soudées longitudinalement qui reconstituent le tube de cuivre (8, 8') rétreint de chaque extrémité de câble.
- 30 4/ Dispositif de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un moulage de reconstitution (15) en matière thermoplastique qui assure la continuité des gaines isolantes (9, 9') de chaque extrémité de câble.
- 5/ Dispositif de raccordement selon la revendication 1, dans lequel
35 chaque câble comprend un conducteur de retour (10, 10'), caractérisé

en ce qu'il comprend, une bande de métal (16) conducteur soudée longitudinalement qui assure la continuité du conducteur de retour de chaque extrémité de câble.

5 6/ Dispositif de raccordement selon la revendication 1, dans lequel chaque câble comprend une gaine de protection (11, 11') entourant le conducteur de retour, caractérisé en ce qu'il comprend un manchon thermorétractable (17) qui assure la continuité de la gaine de protection (11, 11') de chaque extrémité de câble.

10 7/ Procédé de fabrication d'un dispositif de raccordement selon la revendication 1, caractérisé en ce que :

a/ on élimine à chaque extrémité de câble sur une longueur très supérieure à celle désirée pour ledit raccordement, la gaine isolante (9, 9') le tube de cuivre rétreint (8, 8'), on décâble l'ensemble-voûte (6, 6'), on élimine sur une longueur également très supérieure à celle désirée pour ledit raccordement, le jonc rainuré (3, 3') en laissant à nu les fibres optiques (4, 4') et le fil porteur (2, 2'),

b/ on engage sur une extrémité de câble le fourreau (19) et le manchon (12),

20 c/ on place à chaque extrémité de câble les joncs lisses (22, 22'),
d/ on raccorde les fibres optiques une à une par une soudure et on les enroule de part et d'autre de la soudure sur chaque jonc lisse,

e/ on met en place les rubans souples de protection (23, 23') sur les fibres puis les tubes fendus (24, 24') sur les rubans,

25 f/ on ramène le fourreau (19) au centre du raccordement en recouvrant chaque extrémité de tube fendu puis on recâble chaque ensemble-voûte sur le fourreau,

g/ on ramène le manchon (12) au centre du raccordement sur les extrémités de chaque ensemble-voûte.

30 8/ Procédé de fabrication selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'on remplit l'espace laissé libre entre les extrémités de chaque ensemble-voûte, le fourreau et le manchon ainsi que les extrémités du manchon, par une colle (20).

35 9/ Procédé de fabrication selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'on reconstitue le tube de cuivre rétreint (8, 8') de chaque

extrémité de câble jusqu'au niveau du manchon, en plaçant de part et d'autre de celui-ci, deux bandes de cuivre (13, 13') soudées longitudinalement.

5 10/ Procédé de fabrication selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'on assure la continuité de la gaine isolante (9, 9') de chaque extrémité de câble par un moulage en matière thermoplastique (15).

10 11/ Procédé de fabrication selon la revendication 8 d'un dispositif dans lequel chaque câble comprend un conducteur de retour, caractérisé en ce que l'on assure la continuité du conducteur de retour (10, 10') de chaque extrémité de câble par une bande de métal conducteur (16) soudée longitudinalement.

15 12/ Procédé de fabrication selon la revendication 8 d'un dispositif dans lequel chaque câble comprend une gaine de protection recouvrant un conducteur de retour, caractérisé en ce que l'on assure la continuité de la gaine de protection (11, 11') de chaque extrémité de câble par un manchon thermorétractable (17).

FIG.1A

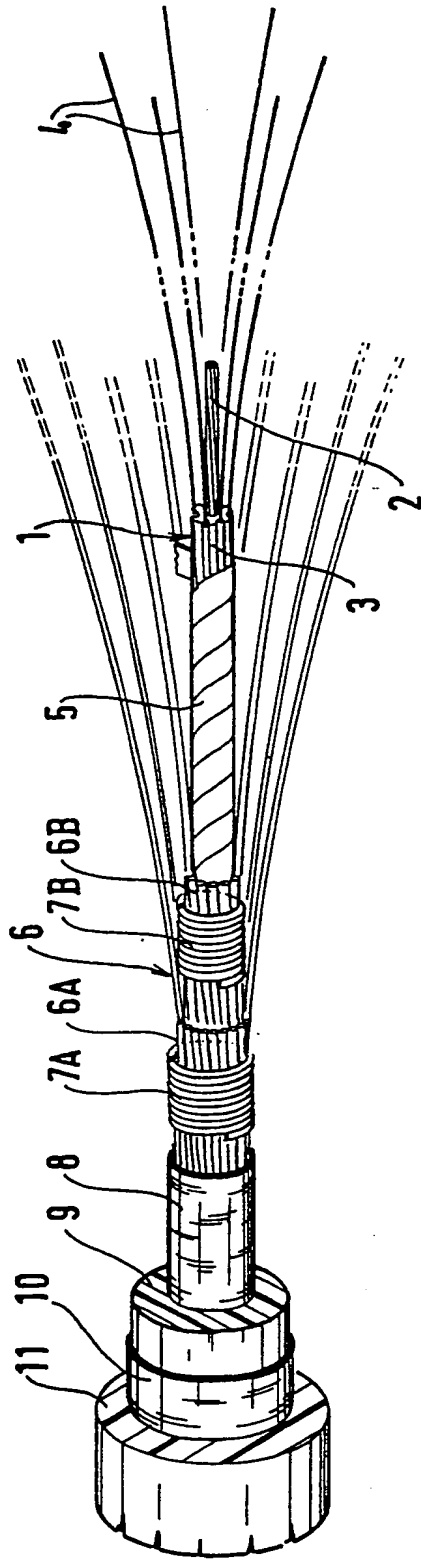


FIG.1B

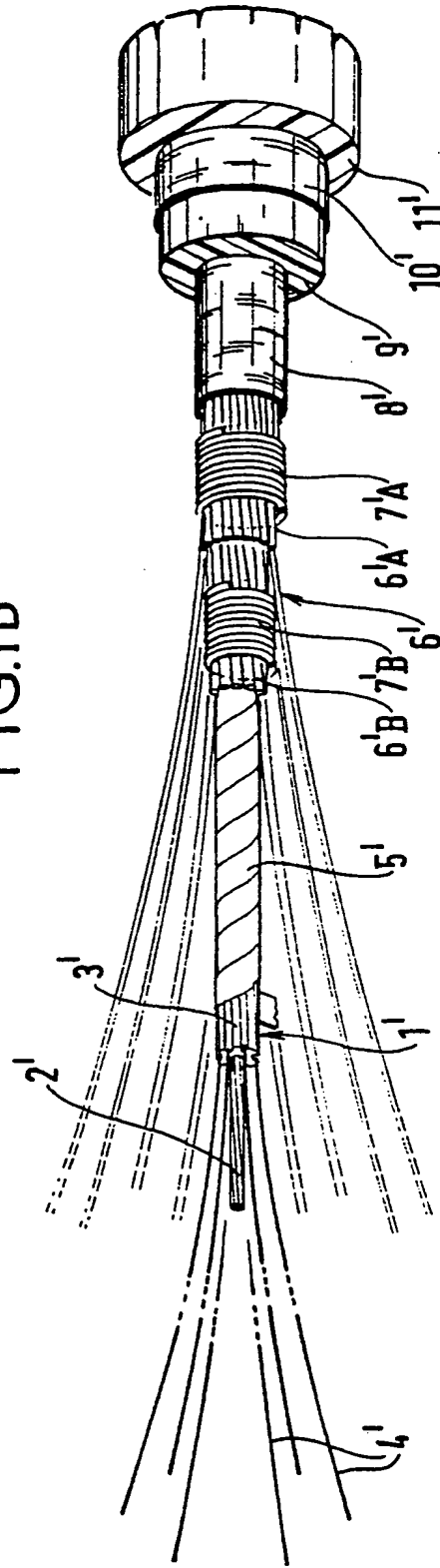
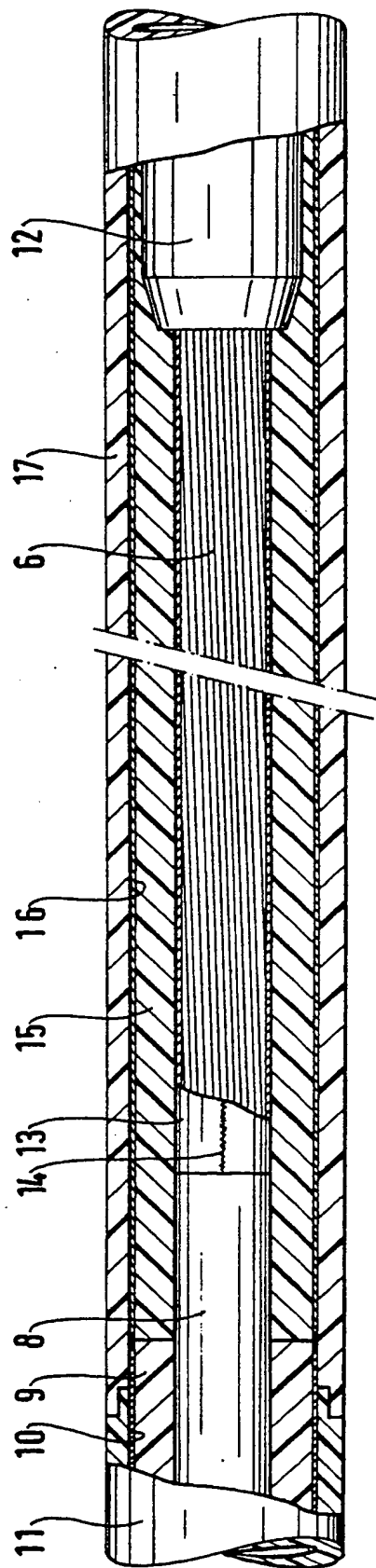
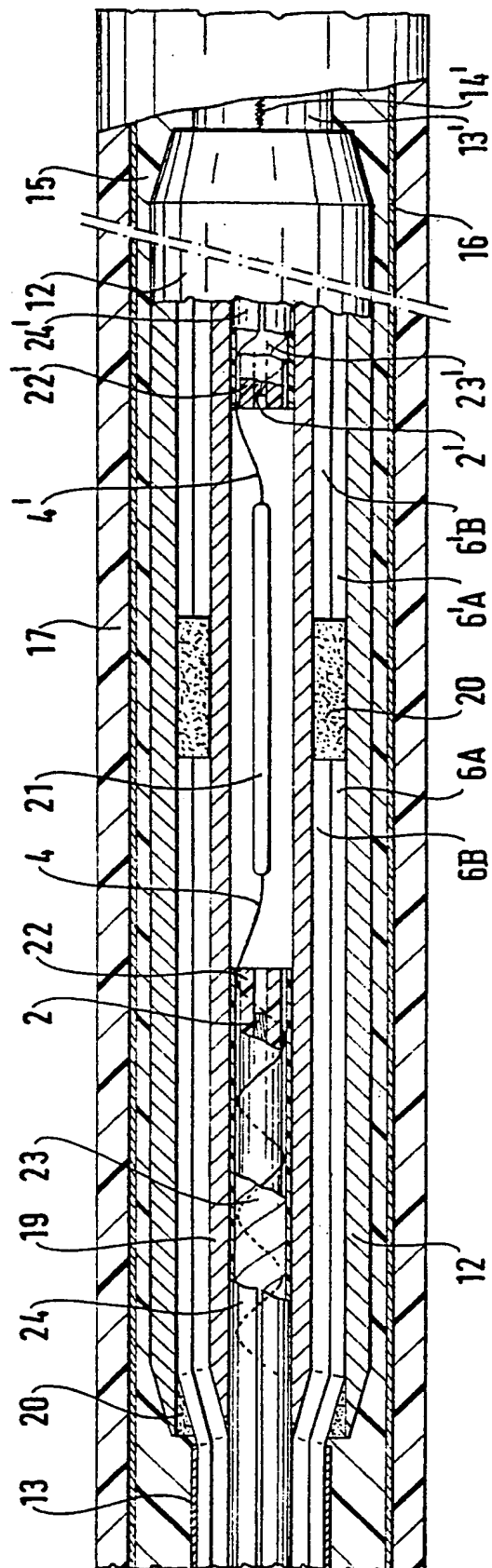


FIG. 2



3.6.1





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0091633

Numéro de la demande

EP 83 10 3277

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	US-A-4 227 770 (D.A. GUNN) * Résumé; colonne 2, lignes 22-47; figures 1-3 *	1,5	G 02 B 7/26 H 02 G 15/14
A	--- BELL LABORATORIES RECORD, vol. 48, no. 2, février 1970, pages 35-37, Murray Hill, USA G.J. SCHAIBLE et al.: "Splicing ocean cable" * Page 37, en entier *	1,5	
A	--- PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 4, no. 103, (585), 23 juillet 1980, page 113 P 20 & JP - A - 55 62413 (NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA) 10-05-1980 * Figures 1,2 *	1	
A	--- US-A-4 166 921 (R.J. PHILLIPS et al.) * Colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 43; figures 1,2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) G 02 B 7/26 H 02 G 15/14 H 02 G 15/10 H 02 G 15/18
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12-07-1983	Examineur BEAVEN G.L.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	